sanwa

PC500
PC510

DIGITAL MULTIMETER

CE

取扱説明書

目　次

保証書は最終ページにあります。

【1】 安全に関する項目　※はじめに必ずお読みください。

このたびはデジタル・マルチメータPC500/PC510型をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。ご使用前にはこの取扱説明書をよくお読みいただき、正しく安全にご使用ください。そして常にご覧いただけるように製品と一緒にして大切に保管してください。

本文中の“⚠警告”の記載事項は、やけどや感電などの事故防止のため、必ずお守りください。

1-1　警告マークなどの記号説明

本器および『取扱説明書』に使用されている記号と意味について

⚠：安全に使用するための特に重要な事項を示します。

・警告文はやけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。

・注意文は本器を壊すおそれのあるお取扱についての注意文です。

⚡：高電圧が印可されることがあり危険なため触らないでください。

⏚：グランド

ヒューズ記号：ヒューズ

⎓：直流(DC)

～：交流(AC)

Ω：抵抗

Temp : 温度

ダイオード記号：ダイオード

•))) ：ブザー

⊣⊢ ：コンデンサ

Hz ：周波数

回 ：二重絶縁または強化絶縁

1-2　安全使用のための警告文

⚠ 警　告

以下の項目は、やけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。本器をご使用する際には必ずお守りください。

1. 6kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。
2. AC33Vrms(46.7Vpeak)またはDC70V以上の電圧は人体に危険なため注意すること。
3. 最大定格入力値(1-3参照)を超える信号は入力しないこと。
4. 最大過負荷入力値を超えるおそれがあるため、誘起電圧、サージ電圧の発生する(モータ等)ラインの測定はしないこと。
5. 本体またはテストリードが傷んでいたり、壊れていたりしている場合は使用しないこと。

6. ケースまたは電池ふたを外した状態では使用しないこと。
7. ヒューズは必ず指定定格および仕様のものを使用すること。ヒューズの代用品を用いたり、短絡したりすることは絶対にしないこと。
8. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないこと。
9. テストリードは最初に接地側(テストリードの黒)を接続し、はなす場合は最後に接地側をはなすこと。
10. 測定中は他のファンクションまたは他のレンジに切り換えたり、プラグを他の端子へ差し換えたりしないこと。
11. 測定ごとのレンジおよびファンクション確認を確実に行うこと。
12. 本器または手が水等でぬれた状態での使用はしないこと。
13. 強力な電磁波を発生するもの、帯電しているものの近くでは使用しないこと。
14. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
15. 電池交換およびヒューズ交換を除く修理・改造は行わないこと。
16. 年1回以上の点検は必ず行うこと。
17. 屋内で使用すること。

⚠ 注　意

1. トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、無線機など強電界の発生している近くでは正常な測定が出来ない場合があります。
2. インバータ回路のような特殊な波形では、本器が誤作動や正常な測定が出来ない場合があります。(PC500)

1-3　最大過負荷保護入力値

<table>
<tr><th>ファンクション</th><th>入力端子</th><th>最大定格入力値</th><th>最大過負荷保護入力値</th></tr>
<tr><td>mV</td><td rowspan="4">mV・V・Ω・•)))・→|・⊣⊢・Temp・Hz・COM</td><td>DC・AC 500mV</td><td>600VDC/AC rms</td></tr>
<tr><td>V</td><td>DC・AC 1000V</td><td>1050V rms, 1450Vpeak</td></tr>
<tr><td>Ω・•)))・→|
⊣⊢・Temp</td><td>⚠電圧・電流入力禁止</td><td>600VDC/AC rms</td></tr>
<tr><td>Hz</td><td>最大波高値：300V</td><td>600VDC/AC rms</td></tr>
</table>

μA·mA	μA·mA ・ COM	DC·AC 500mA	0.63A/500V Fuse 遮断電流 200kA
A	A ・ COM	DC·AC 10A*	12.5A/500V Fuse 遮断電流 20kA

＊10A測定は連続測定可能。

【2】用途と特長

2-1　用　途

本器は弱電回路の測定用に設計された、携帯用デジタル・マルチ・メータです。小型通信機器や家電製品、電灯線電圧や各種電池の測定などはもちろん、付加機能を使って回路分析などに威力を発揮します。

2-2　特　長

〈PC510 / PC500共通〉

●IEC61010に準拠した安全設計
●本体ケースおよび回路基板には難燃材を使用
●電流ファンクションにはヒューズによる保護
●ホルスタで本体を保護
●見やすい大きな数字を使用した表示部
●速い応答速度(数字部 5回/秒、バーグラフ 60回/秒)
●周波数(5つの感度選択可能)、幅広い容量測定
●0.01Ω / 0.01 mV AC/DCの分解能
●RS-232Cインターフェイス付き

〈PC510のみ〉

●AC True RMS
●オートレンジ対応の最大値/最小値レコーディング機能
●オートレンジ対応の最大値/最小値キャプチャ(ピークホールド 5ms)機能
●オートレンジ対応の相対値測定
●温度(熱電対)測定機能：−50℃〜1000℃
●ズームバーグラフ

【3】各部の名称

3-1　本体･テストリード

最大値・最小値キャプチャボタン

最大値・最小値レコーデイングボタン

セレクトボタン

レンジホールドボタン

電源スイッチ兼ファンクションスイッチ

A測定端子

μA・mA測定端子

共通入力端子

液晶表示器

リラティブボタン

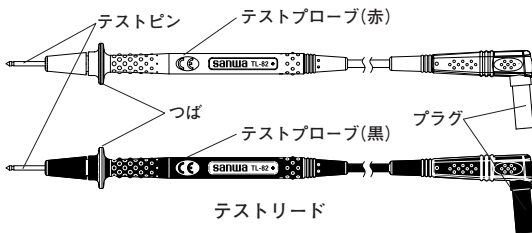
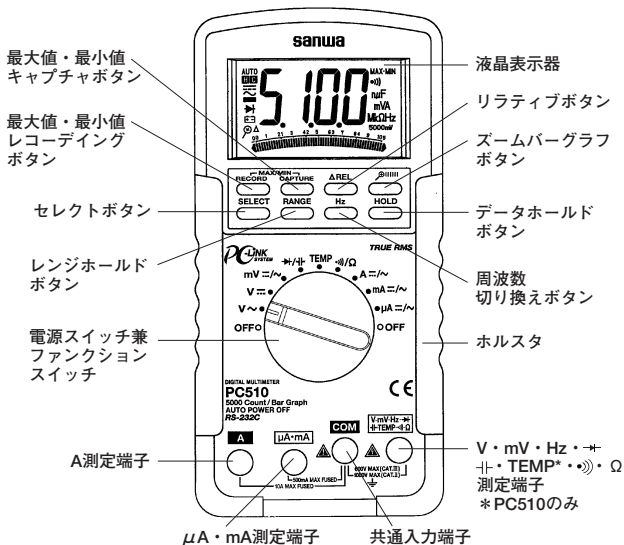
ズームバーグラフボタン

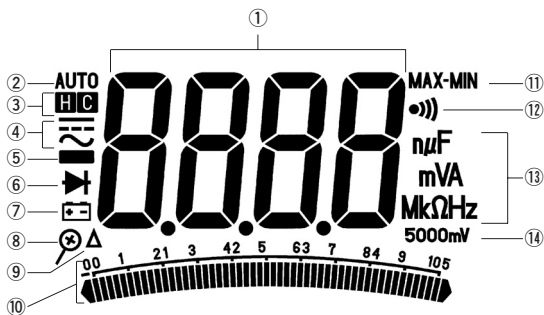
データホールドボタン

周波数切り換えボタン

ホルスタ

V・mV・Hz・→|-・⊣⊢・TEMP*・•)))・Ω測定端子

＊PC510のみ

TL-82

3-2　表示器

① 数値部
② オートレンジ動作機能表示
③ H：データホールド機能動作表示
　 C：キャプチャー機能動作表示
④ ⎓：直流測定動作表示
　 ～：交流測定動作表示
⑤ 数値データのマイナス極性表示
⑥ ダイオードテスト動作表示
⑦ 電池消耗警告表示
⑧ ズームバーグラフ機能動作表示
⑨ リラティブ測定機能動作表示
⑩ アナログバーグラフ
⑪ MAX：最大値表示
　 MIN ：最小値表示
⑫ 導通チェック動作表示
⑬ 測定値単位表示
⑭ 周波数測定レンジ表示

【4】機能説明

4-1　ファンクションスイッチ

このスイッチを回して電源のON/OFFおよびV～/V⎓/mV/⊣⊢・⇥/Temp（PC510）/Ω・•))/A/mA/μAのファンクションを切り換えます。

注意：

表示器の下にあるプッシュボタンは押している時間によって機能が変わります。本取扱説明書では、瞬間的に押すことを"押す"と、長く押すことを"１秒以上押す"と表記しています。

4-2　オートパワーオフ

電源投入後、約17分でオートパワーオフとなり表示が全て消えます。オートパワーオフ機能動作中に、以下の動作が行われるとオートパワーオフまでの時間が延長１）または自動的に機能が解除２）されます。

1）ファンクションスイッチによる測定ファンクションの切り換え、またはボタンを押したとき。および測定値に10%の変動があったとき。

2）MAX/MIN測定機能を使用しているとき。(PC510)

オートパワーオフから再動作

SELECTボタンを押すか、被測定物を一度DMMから離してファンクションスイッチをOFFにし、再度ファンクションスイッチを測定対象に合わせ、被測定物を接続してください。

オートパワーオフ機能の解除（パソコンへデータを転送する場合など）

RANGEボタンを押しながらファンクションスイッチをOFFから回す(電源を入れる)とオートパワーオフが解除されます。

注意：

本器を使用していないときは必ずファンクションスイッチをOFFにしてください。

4-3　電池消耗警告表示

内蔵電池が消耗し電池電圧が約7V以下になったときには、表示器にマークが表示されます。点滅又は点灯しているときは、新しい電池と交換してください。

4-4　測定機能選択

SELECTボタンを押す(⇒)と、以下のように切り替わります。

mV/μA/mA/Aファンクション時：⎓⇒〜⇒⎓

Ω・•)))ファンクション時：Ω⇒•)))⇒Ω

⊣⊢・→⊢ファンクション時(PC510)：⊣⊢⇒→⊢⇒⊣⊢

Tempファンクション時(PC510)：C⇒F⇒C

(Cは℃を、Fは℉を意味します。)

4-5　レンジホールド

RANGEボタンを一回押すとマニュアルモードとなり、レンジが固定されます。マニュアルモードになると、このスイッチを押すたびにレンジが移動しますので、表示器の単位と小数点の位置を確認しながら適正レンジを選択してください。オートレンジに復帰させる場合は、このボタンを１秒以上押してください。

備考：

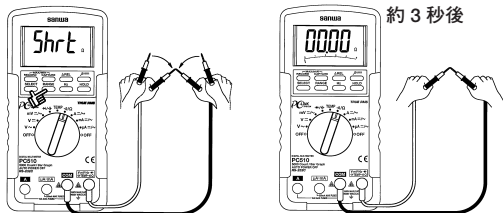
周波数測定時にはマニュアルレンジへの切り換えはできません。

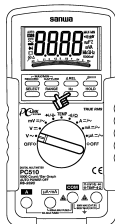
4-6　データホールド

HOLDボタンを押すと、その時点の表示値を維持します。(表示器にはHが点灯する。)測定入力が変動しても表示は変化しません。再度このボタンを押すと、ホールド状態は解除され測定状態に戻ります。(表示器のHは消える。)

4-7　自動抵抗値校正機能（50.00Ωレンジ）

ファンクションスイッチをΩに設定し、テストピンをショートさせます。表示が安定したら、RANGEボタンを押して（表示器には"Shrt"と表示されます。）3秒待ちます。校正終了のブザー音と共に内部抵抗分の値がキャンセルされ、より正確な低抵抗測定が可能です。補正値は5Ωです。PC510を使用されている場合で、校正値を5Ω以上必要なときはリラティブ機能をご使用ください。

約３秒後

4-8　ブザー音解除機能

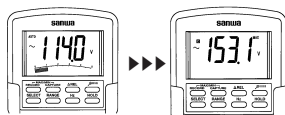
Hzボタンを押しながらファンクションスイッチをOFFから回す(電源を入れる)とすべてのブザー音が解除されます。

4-9　データ通信機能

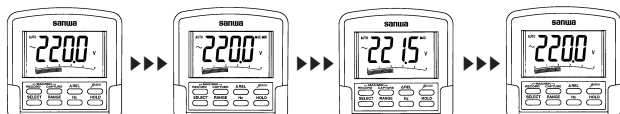
専用ケーブル(KB-RS2またはKB-USB2)および専用ソフトウェア(PC LinkまたはPC Link Plus)を使用しますと、パソコンへリアルタイムでデータを送ることができます。
詳細についてはソフトウェアのヘルプをご覧ください。

備考：

容量測定ではこの機能は使用できません。

4-10　最大値・最小値キャプチャ(ピークホールド)：PC510

CAPTUREボタンを押すとキャプチャ機能が作動します。この機能は5ms間隔での電圧、電流値を取得します。このボタンが押されると表示器にはCおよびMAXと最大値(ピーク)が表示されます。最大値と最小値(ピーク値)が更新されるとブザーが鳴りますが表示機には最大値のみ表示されます。CAPTUREボタンを再度押すとCおよびMINと記録された最小値を表示し、もう一度押すとCおよびMAX-MINと最大値と最小値の差が表示されます。機能を解除するにはこのボタンを１秒以上押してください。この測定ではバーグラフは動作しません。機能中はオートパワーオフが自動的に解除されます。

4-11　最大値・最小値レコーディング：PC510

RECORDボタンを押すとレコーディング機能が作動し、表示器上にMAX-MINが表示され、最大値と最小値の記録をはじめます。最大値または最小値が更新されるとブザーが鳴ります。RECORDボタンを再度押すとMAXと記録していた間の最大値が表示され、もう一度押すとMINと最小値が表示されます。さらに押すとMAX-MINと最大値と最小値までの値が表示されます。機能を解除するにはこのボタンを１秒以上押してください。機能中はオートパワーオフが自動的に解除されます。

4-12　リラティブ測定(相対値測定)：PC510

△RELボタンを押すと△が表示されその時点の値がYとなり、それ以後の実際の入力値Xに対してX-Yの値が表示されるようになります。解除には△RELボタンを押してください。この機能は最大値・最小値レコーディング動作中も機能いたします。

4-13　ズームバーグラフ：PC510

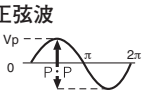
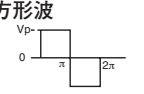
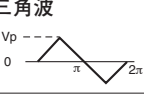
ズームバーグラフボタンを押すとバーグラフが５倍まで拡大されます。これにより5X50 = 250セグメントの解像度のバーグラフに相当します。例えば、測定値が1.525Vであれば1.000Vから2.000Vの範囲(0.525V)を５倍に拡大しバーグラフで表示します。

4-14　用　語

アナログバーグラフ

アナログバーグラフは、アナログメータの指針のように入力値を視覚的に見ることができます。

交流検波方式

PC500：平均値方式

PC500の交流検波方式は平均値方式RMS（Root Meen Square）のため、正弦波以外の測定波形では測定値に誤差が表示します。

PC510：AC結合真の実効値(True RMS)

入力信号が正弦波で歪のない波形測定の時、誤差とはなりませんが、入力波形が歪正弦波や非正弦波を測定した場合、実効値への換算が難しくなりその分大きな誤差が生じてきます。真の実効値では、入力信号の測定値は信号電力の尺度なりますので平均検波した値より、より有効な値として測定されます。本器でこのTrue RMS (Root Meen Square)回路により正弦波や方形波、三角波等非正弦波の実効値測定ができます。

クレストファクタ(波高率)

CF(クレストファクタ)は信号のピーク値をその信号の実効値で割った値であらわされます。正弦波や三角波等最も一般的な波形は相対的にクレストファクタは低くなっています。また、デューティサイクルの低いパルス列に類似した波形ではハイ・クレストファクタ係数となります。代表的な各波形の電圧、クレストファクタは表を参考にしてください。なお、クレストファクタ数は3以下で測定してください。

入 力 波 形	ピーク値 Vp	実効値 Vrms	平均値 Vavg	クレストファクタ Vp/Vrms	波形率 Vrms/Vavg
正弦波 (Vp, 0, π, 2π, P-P)	Vp	$\frac{Vp}{\sqrt{2}}$ =0.707Vp	$\frac{2Vp}{\pi}$ =0.637Vp	$\sqrt{2}$ =1.414	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ =1.111
方形波 (Vp, 0, π, 2π)	Vp	Vp	Vp	1	1
三角波 (Vp, 0, π, 2π)	Vp	$\frac{Vp}{\sqrt{3}}$ =0.577Vp	$\frac{Vp}{2}$ =0.5Vp	$\sqrt{3}$ =1.732	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ =1.155
パルス (Vp, 0, τ, 2π)	Vp	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}\cdot Vp}$	$\frac{\tau}{2\pi}\cdot Vp$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

各波形の電圧一覧

NMRR（ノーマルモードノイズ除去比）

ACノイズを除去し、正確なDC測定をする機能。本器は50/60Hz時60dB以上で機能します。

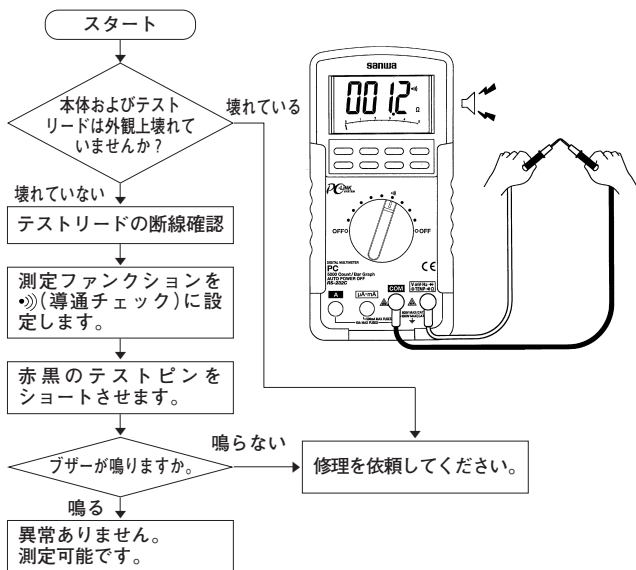
CMRR（コモンモードノイズ除去比）

電圧測定時にLCD表示のちらつきを安定させるためCOMと+のターミナルの間にある電圧を除去する機能。本器はACV測定時にDCから60Hz時60dB以上で、DCV測定時に50/60Hz時120dB以上で機能します。

【5】測定方法

5-1　始業点検

⚠ 警　告

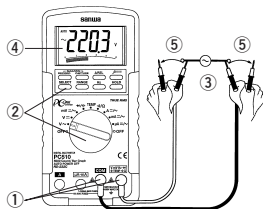
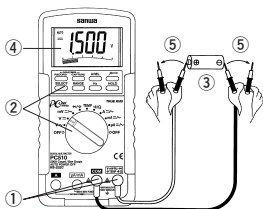
1. 本体およびテストリードが傷んでいたり、壊れていたりしている場合は使用しないこと。
2. テストリードおよびヒューズが切れたりしていないことを確認すること。
3. 電源スイッチをONしたとき、電池消耗警告表示が点滅または点灯していないことを確認すること。点滅または点灯しているときは、新しい電池と交換すること。

5-2　電圧(V/mV)測定

> **⚠ 警　告**
>
> 1. 最大定格入力電圧を超えた入力信号を加えないこと。
> 2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えないこと。
> 3. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないこと。

直流電圧(DCmV⎓)	最大定格入力電圧：DC 500mV
直流電圧(DCV⎓)	最大定格入力電圧：DC 1000V
交流電圧(ACmV～)	最大定格入力電圧：AC 500mV
交流電圧(ACV～)	最大定格入力電圧：AC 1000V

1）　測定対象
　DCV：電池や直流回路の電圧を測ります。
　ACV：電灯線電圧などの正弦波交流電圧を測ります。

2）測定レンジ
　50mV～1000Vまでの 6 レンジ

3）測定方法
　①テストリードの赤プラグをV/mV端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
　②ファンクションスイッチをV～またはV⎓、mVに設定します。※mVの場合はSELECTボタンでAC～またはDC⎓を切り換えます。
　③被測定回路に赤黒のテストピンをそれぞれ接触させます。
　　◇DCV/DCmV：被測定回路のマイナス電位側に黒のテストピンを、プラス電位側に赤のテストピンを接触させます。
　　◇ACV/ACmV：被測定回路に赤黒のテストピンをそれぞれ接触させます。
　④表示器の表示値を読み取ります。
　⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

●テストリード開放時に表示が変動する場合がありますが故障ではありません。

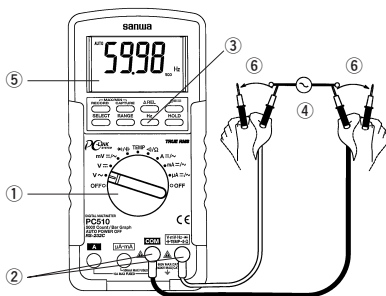
5-3　周波数(Hz)測定

⚠ 警　告

1. 最大定格入力電圧を超えた入力信号を加えないこと。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えないこと。
3. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないこと。

1）測定対象
　回路等の周波数を測ります。

2）測定レンジ
　10Hz～125kHzまでオートレンジ

3）測定方法
　①ファンクションスイッチをVに設定します。
　②テストリードの赤プラグを電流以外ならHz端子に差し込み、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
　③Hzボタンを押して周波数測定モード(Hz)にします。
　④被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれ接触させせます。
　⑤表示器の表示値を読み取ります。
　⑥測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

備考：

・周波数測定時にはバーグラフは表示されません。
・Hzボタンを押す前のレンジによって入力感度は自動的に決まります。
・mVレンジは最高感度(300mV)で1000Vレンジは最低感度(300V)です。最適な感度を選択するため、まず電圧や電流を測定し、その後Hzボタンを押すことをお勧めします。
・RANGEボタンを押すことによって手動で入力感度を変更することができます。
・周波数の表示が不安定のときはノイズを避けるため低めの感度を、表示が0を示している場合は高めの感度を選択してください。Ω/•)))、⊣▸⊢/⊣⊢レンジ、μA/mAレンジやAレンジでも周波数は測定できます。

レンジ	入力感度(サイン波)	測定可能周波数範囲
500mVレンジ	300mV	10Hz - 125kHzレンジ
5Vレンジ	2V	10Hz - 125kHzレンジ
50Vレンジ	20V	10Hz - 20kHzレンジ
500Vレンジ	80V	10Hz - 1kHzレンジ
1000Vレンジ	300V	10Hz - 1kHzレンジ
Ω/•)))/⊣▸⊢/⊣⊢	300mV	10Hz - 125kHzレンジ
μA/mA, Aレンジ	10%F.S.	10Hz - 125kHzレンジ

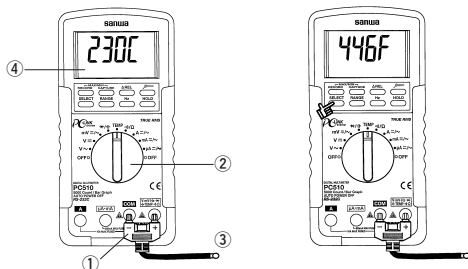
5-4　温度(熱電対)測定：PC510

⚠ 警　告

1. 測温範囲を超える温度は測定しないこと。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えないこと。
3. 被測定温度および測定環境により、やけどなどの危険を伴うため注意すること。

1）測定対象
液体や物体、外気の温度等を測ります。

2）測定範囲
摂氏：−50℃〜1000℃

3）測定方法
①標準温度センサの＋をTemp端子に、−をCOM端子に差し込みます。
②ファンクションスイッチをTempに設定し、SELECTボタンで℃(摂氏)または°F(華氏)を選択します。
③被測定対象にセンサをあてます。
④表示器の表示値を読み取ります。
⑤測定後は被測定対象からセンサをはなします。

備考：

・温度測定時にはバーグラフは表示されません。
・付属K-type温度センサ(K-250PC)には極性があるため、＋と−を間違えず差し込んでください。
・K-250PCの測定範囲は−50℃〜250℃です。
・別売りのK-typeアダプタ(K-AD)を使用すると国際標準ミニプラグ付き温度センサが使用できます。

5-5　容量(⊣⊢)測定／ダイオード(⇥)テスト／抵抗(Ω)測定／導通(•)))チェック

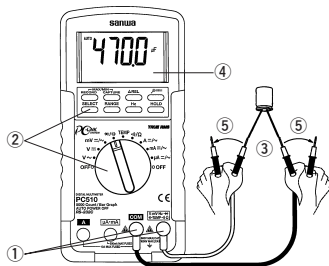
⚠ 警　告

5-5項の測定を行う場合は入力端子に電圧を加えないこと。

5-5-1　容量(⊣⊢)測定

⚠ 注　意

コンデンサ内の電荷は測定前に放電してください。

1) 測定対象
　コンデンサの容量を測ります。
2) 測定範囲
　50nF～9999 μFまでの 6 レンジ
3) 測定方法
　①テストリードの赤プラグを⊣⊢端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。
　②ファンクションスイッチを⇥/⊣⊢に設定し、SELECTボタンで⊣⊢を選択します。(PC510)；ファンクションスイッチを⊣⊢に設定します。(PC500)
　③被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてて測定します。
　④表示器の表示値を読み取ります。
　⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

備考：

・ 容量測定時にはバーグラフは表示されません。

5-5-2　ダイオード(→⊢)テスト

1）測定対象

ダイオードの良否をテストします。

2）使用方法

①テストリードの赤プラグを →⊢ 端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。

②ファンクションスイッチを →⊢/⊣⊢ に設定し、SELECTボタンで →⊢ を選択します。(PC510)。

※ファンクションスイッチを →⊢ に設定します(PC500)。

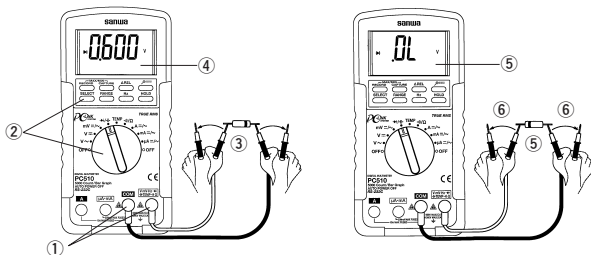
③ダイオードのカソード側に黒のテストピンを、アノード側に赤のテストピンを接触させます。

④表示器にダイオードの順方向電圧降下が表示されていることを確認します。

※“0”表示はダイオードが短絡していて不良です。“OL”表示はダイオードが開放していて不良です。

⑤ダイオードのカソード側に赤のテストピンを、アノード側に黒のテストピンを接触させます。

※逆方向電圧降下を測定したとき、“OL”表示が出た場合にはダイオードは正常です。このとき他の表示が出た場合にはダイオードが短絡しているなどの不良です。

⑥測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

備考：

・入力端子間の開放電圧は3.5VDC以下です。

・テスト電流は0.8mAです。

・ダイオードテストのときバーグラフは表示されません。

5-5-3　抵抗(Ω)測定

1）測定対象

抵抗器や回路の抵抗を測ります。

2）測定範囲

50Ω～50MΩまでの７レンジ

3）測定方法

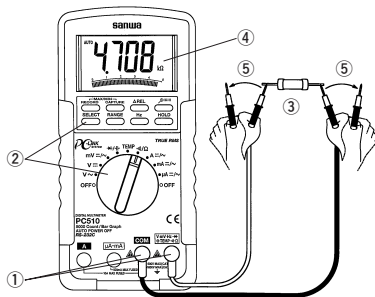
①テストリードの赤プラグをΩ端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。

②ファンクションスイッチを•)))/Ωに設定し、SELECTボタンでΩを選択します。

③被測定物に赤黒のテストピンをそれぞれあてて測定します。

④表示器の表示値を読み取ります。

⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

備考：

・マニュアルレンジで50Ωレンジを選択すると自動抵抗値校正機能が働きます。詳しくは4-7を参照してください。

・入力端子間の開放電圧は50Ωレンジと500Ωレンジでは3VDC以下で、その他のレンジは0.3VDC以下です。

5-5-4　導通(•)))チェック

1）測定対象

配線の断線、導通確認や選定に用います。

2）使用方法

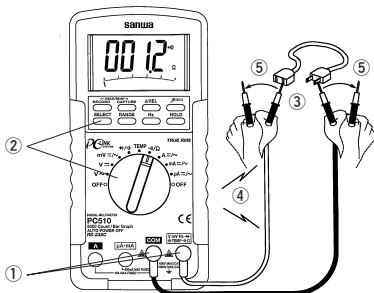
①テストリードの赤プラグを•))) 端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。

②ファンクションスイッチをΩ/•)))に設定し、SELECTボタンで •)))を選択します。

③被測定回路または導線に赤黒のテストピンをそれぞれあててチェックします。

④ブザーが鳴るか鳴らないかで導通の確認をします。

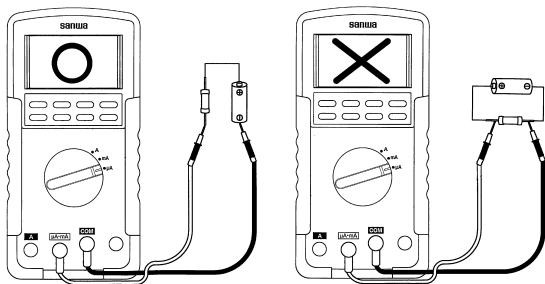
⑤測定後は被測定物から赤黒のテストピンをはなします。

備考：

・スレッシュドレベルは約20Ω～120Ωです。

・応答速度は100μs以下です。

5-6　電流(A/mA/μA)測定

⚠ 警　告

1. 入力端子には電圧を絶対に加えないこと。
2. 必ず負荷を通して直列に接続すること。
3. 入力端子に最大定格電流を超える入力は加えないこと。
4. 測定前に予め回路の電源スイッチをOFFにし、測定部分を切り離してテストリードをしっかり接続すること。

5-6-1　電流(A)測定

直流電流(DCA⎓)　　最大定格入力電流：DC 10A
交流電流(ACA ～)　　最大定格入力電流：AC 10A

1) 測定対象
DCA：直流回路の電流を測ります。
ACA：交流回路の電流を測ります。

2) 測定レンジ
5Aと10Aの２レンジ

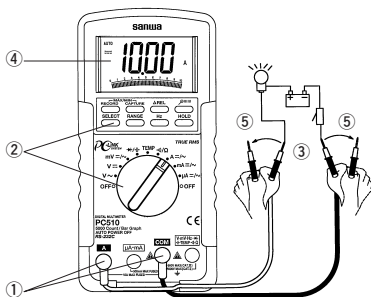
3) 測定方法
①テストリードの赤プラグをA端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。
②ファンクションスイッチをAに切り換え、SELECTボタンでDC⎓またはAC～を選択します。

③被測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列になるように接続します。

◇DCA：被測定回路のマイナス電位側に黒のテストピンを、プラス電位側に赤のテストピンを直列になるよう接続します。

◇ACA：被測定回路と直列に赤黒のテストピンをそれぞれ接続します。

④表示器の表示値を読み取ります。

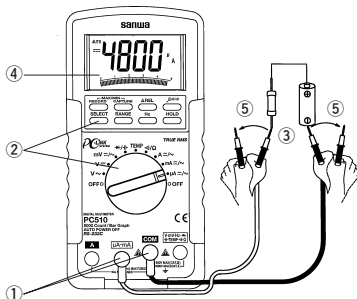
⑤測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはなします。

備考：

・ 10A測定は連続測定可能です。

5-6-2 電流(mA/μA)測定
直流電流(DC mA/μA ⎓)　最大定格入力電流：DC 500mA
交流電流(AC mA/μA 〜)　最大定格入力電流：AC 500mA

1) 測定対象
DC mA/μA：電池や直流回路の電流を測ります。
AC mA/μA：交流回路の電流を測ります。

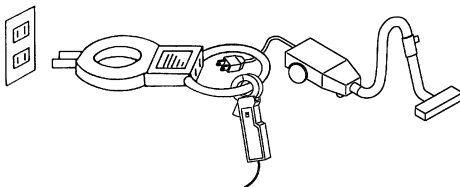
2) 測定レンジ
500μA / 5000μAの２レンジと50mA / 500mAの２レンジの合計４レンジ

3) 測定方法
①テストリードの赤プラグをμA·mA端子に、テストリードの黒プラグをCOM端子に差し込みます。
②ファンクションスイッチをμAまたはmAのいずれかに切り換え、SELECTボタンでDC⎓またはAC〜を選択します。
③被測定回路に赤黒のテストピンを負荷と直列になるように接続します。
◇DC mA/μA：被測定回路のマイナス電位側に黒のテストピンを、プラス電位側に赤のテストピンを直列になるよう接続します。
◇AC mA/μA：被測定回路と直列に赤黒のテストピンをそれぞれ接続します。
④表示器の表示値を読み取ります。
⑤測定後は被測定回路から赤黒のテストピンをはなします。

5-7　別売品による測定

⚠ 警　告

1. 使用する別売品の最大定格入力値を超える入力信号を印可しないこと。
2. 測定中はファンクションスイッチを切り換えないこと。

⚠ 注　意

1. 電流プローブで家電製品の消費電流を測定する際は下図のようにラインセパレータを介して測定してください。

2. 温度プローブを使用して温度を測定する場合は、別売品のソフトウェアで表示されている値を読み取ってください。(DMM単体での測定はできません。)

5-7-1　交流電流プローブ(CL-20D)による測定

1）測定対象

家電機器の消費電流や電源設備の電流など、周波数50～60Hzの正弦波交流の測定に用います。

2）測定レンジ

20A、200Aの 2 レンジ

3）測定方法

①クランププローブの赤プラグをV端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。

②マルチメータのファンクションスイッチをVに設定し、SELECTスイッチでAC～を選択します。

③RANGEスイッチで5Vレンジに設定します。

④クランププローブのレンジ設定つまみで20Aレンジまたは200Aレンジに合わせます。

⑤クランププローブの鉄心を開き、被測定導体を鉄心中央に挿入し、鉄心を完全に閉じます。
⑥マルチメータの表示器の表示値と下表(*1)の倍率をかけた値を読み取ります。
⑦測定後はクランププローブの鉄心を開き、被測定導体からクランププローブをはずします。

*1

レンジ	倍　率
20A	表示値×10
200A	表示値×100

※許容差はクランププローブAC各レンジの確度とDMM AC5Vレンジの確度を合計したものです。

5-7-2　直流・交流電流プローブ(CL-22AD)による測定

1）測定対象

ACA：家電機器の消費電流や電源設備の電流など、周波数50～60Hzの正弦波交流の測定に用います。

DCA：自動車の電装回路の電流や直流機器の消費電流を測ります。

2）測定レンジ

20A、200Aの２レンジ

3）測定方法

①クランププローブの赤プラグをmV端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。
②マルチメータのファンクションスイッチをmVに設定し、SELECTスイッチでDC⎓またはAC～を選択します。
③RANGEスイッチで500mVレンジに設定します。
④クランププローブのレンジ設定つまみで20Aレンジまたは200Aレンジに合わせます。
※直流(DC⎓)電流測定の場合はクランププローブのゼロ調整つまみを回し、0（ゼロ）を調整します。
⑤クランププローブの鉄心を開き、被測定導体を鉄心中央に挿入し、鉄心を完全に閉じます。
⑥マルチメータの表示器の表示値と下表(*2)の倍率をかけた値を読み取ります。

⑦測定後はクランププローブの鉄心を開き、被測定導体からクランププローブをはずします。

*2

レンジ	倍　率
20A	表示値×1/10
200A	表示値×1

※許容差はクランププローブAC/DC各レンジの確度とAC/DC DMM 500mVレンジの確度を合計したものです。

5-7-3　直流電流プローブ（CL33DC）による測定

1）測定対象

自動車の電装回路の電流や直流機器の消費電流を測ります。

2）測定レンジ

30A、300Aの２レンジ

3）測定方法

①クランププローブの赤プラグをmV端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。

②マルチメータのファンクションスイッチをmVに設定し、SELECTスイッチでDC⎓を選択します。

③RANGEスイッチで500mVレンジに設定します。

④クランププローブのレンジ設定つまみで30Aレンジまたは300Aレンジに合わせます。

※クランププローブのゼロ調整つまみを回し、0（ゼロ）を調整します。

⑤クランププローブの鉄心を開き、被測定導体を鉄心中央に挿入し、鉄心を完全に閉じます。

⑥マルチメータの表示器の表示値と下表（*3）の倍率をかけた値を読み取ります。

⑦測定後はクランププローブの鉄心を開き、被測定導体からクランププローブをはずします。

*3

レンジ	倍　率
30A	表示値×1/10
300A	表示値×1

※許容差はクランププローブAC/DC各レンジの確度とAC/DC DMM 500mVレンジの確度を合計したものです。

5-7-4　温度プローブ(T-300PC)による測定

1）測定対象

温度を測る場合に用います。

※単体での測定はできません。測定の際はsanwa製ソフトウェアがインストールされ、ソフトウェアが起動されているパソコンと接続してご使用ください。

2）測定範囲

−50〜300℃

※DMMは5kΩレンジを使用

3）測定方法

①センサプローブの赤プラグをΩ端子に、黒プラグをCOM端子に差し込みます。

②マルチメータのファンクションスイッチをΩ/•)))に設定し、SELECTスイッチでΩを選択します。

③RANGEスイッチで5kΩレンジに設定します。

④被測定物にセンサ部分を当てます。

⑤ソフトウェアの測定値ウィンドウから値を読み取ります。

⑥測定後は被測定物からセンサプローブをはなします。

【6】保守管理について

⚠ 警　告

1. この項目は安全上重要です。本説明書をよく理解して管理を行うこと。
2. 安全と確度の維持のために１年に１回以上は校正、点検を実施すること。

6-1　保守点検

1）外観
・落下などにより、外観が壊れていませんか？

2）テストリードと内蔵ヒューズ
・入力端子にプラグを差し込んだときに、差し込みは緩くないですか？
・テストリードのコード部分が傷んでいませんか？
・テストリードのどこかの箇所から芯線が露出していませんか？

以上の項目に該当するものはそのまま使用せず、修理または新しいものと交換してください。
テストリードが切れたりしていないことを、【5】5-1項を参照して確認してください。

6-2　校　正

校正、点検については三和電気計器(株)羽村工場サービス課までお問い合わせください。

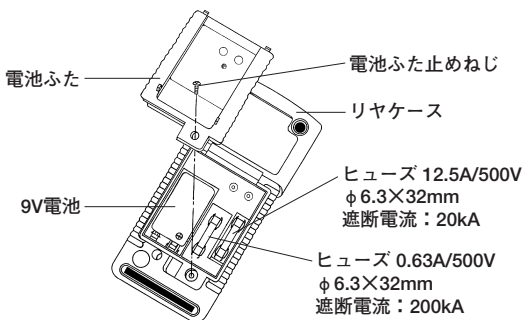
6-3　内蔵電池および内蔵ヒューズ交換

⚠ 警　告

1. 入力端子に入力が加わった状態でリヤケースを外すと、感電のおそれがあります。必ず入力が加わっていないこととファンクションスイッチがOFFになっていることを確認してから作業を行うこと。
2. 交換用ヒューズは同定格のものを使用すること。ヒューズの代用品を用いたり、短絡したりすることは絶対にしないこと。

出荷時の電池について

工場出荷時にモニター用電池が組み込まれておりますので、記載された電池寿命に満たないうちに切れることがあります。
※モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。

①ホルスタをはずし、スタンドを立て電池ふた止めネジをプラスドライバーではずします。
②電池ふたを取りはずし、中の電池またはヒューズを新品と交換します。
③電池ふたを取り付けてネジ止めし、ホルスタを本体にはめて交換終了です。

6-4　保管について

⚠ 注　意

1. パネル、ケース等は揮発性溶剤に弱いため、シンナーやアルコールなどでふいたりしないでください。お手入れをする場合は、乾いた柔らかい布などで軽くふきとってください。
2. パネル、ケース等は熱に弱いため、高熱を発するもの(はんだこて等)の近くに置かないでください。
3. 振動の多い場所や落下のおそれがある場所には保管しないでください。
4. 直射日光下や高温または低温、多湿、結露のある場所での保管は避けてください。
5. 長期間使用されない場合、内蔵電池を必ず抜いておいてください。

以上の注意項目を守り、環境の良い場所(【8】8-1参照)に保管してください。

【7】アフターサービス

7-1　保証期間について

本製品の保証期間は、お買い上げの日より3年間です。
ただし､日本国内で購入し日本国内でご使用いただく場合に限ります。
また、製品本体の確度および許容差は1年保証、製品付属の電池、ヒューズ、テストリード等は保証対象外とさせていただきます。

7-2　修理について

1）修理依頼の前に次の項目をご確認ください。
・内蔵電池の容量はありますか？装着の極性は正しいでしょうか？
・内蔵ヒューズは切れていませんか？
・テストリードは断線していませんか？

2）保証期間中の修理
保証書の記載内容によって修理させていただきます。

3）保証期間経過後の修理
・修理によって本来の機能が維持できる場合、ご要望により有料で修理させていただきます。
・修理費用や輸送費用が製品価格より高くなる場合もありますので、事前にお問い合わせください。
・本品の補修用性能部品の最低保有期間は、製造打切後６年間です。この補修用性能部品保有期間を修理可能期間とさせていただきます。ただし購買部品の入手が製造会社の製造中止等により不可能になった場合は、保有期間が短くなる場合もありますのでお含みおきください。

4）修理品の送り先
・製品の安全輸送のため、製品より５倍以上の容積の箱に入れ、十分なクッションを詰めてお送りください。
・箱の表面に「修理品在中」と明記してください。
・輸送にかかる往復の送料は、お客様のご負担とさせていただきます。

［送り先］　三和電気計器株式会社・羽村工場サービス課
〒205-8604　東京都羽村市神明台4-7-15
TEL（042）554-0113／FAX（042）555-9046

5）補修用ヒューズについて

補修用ヒューズをお求めの場合は、上記サービス課宛にヒューズの形状と定格を明記し、ヒューズ代金と送料分の切手を同封してご注文ください。

〈形 状〉	〈定 格〉	〈単 価〉	〈送 料〉
φ6.3×32mm	12.5A/500V	￥505(税込￥530)	￥120(10本迄)
部品番号F1199 セラミックヒューズ/遮断容量20kA			
φ6.3×32mm	0.63A/500V	￥505(税込￥530)	￥120(10本迄)
部品番号F1198 セラミックヒューズ/遮断容量200kA			

7-3 お問い合わせ

東京本社　　：TEL（03）3253-4871／FAX（03）3251-7022
大阪営業所　：TEL（06）6631-7361／FAX（06）6644-3249
お客様計測相談室：0120-51-3930
受付時間9:30～12:00　13:00～17:00（土日祭日を除く）
ホームページ：http://www.sanwa-meter.co.jp

【8】仕　様

8-1　一般仕様

項目		
動　作　方　式	⊿-Σ方式	
液晶表示器	数　字　部	3-5/6桁、5000カウント、9999カウント(容量レンジ)
	バーグラフ部	最大52セグメント
サンプルレート	数　値　部	5回/秒
	バーグラフ部	60回/秒
電池消耗警告	約7V以下でバッテリマークが点灯または点滅	
使用環境条件	高度2000m以下　　環境汚染度Ⅱ	
動　作　温　度	0℃～35℃ 0-80%R.H. / 35℃～50℃ 0-70%R.H.	
保　存　温　度	−20℃～60℃ 80%R.H. (電池を除く)	
温　度　係　数	0.15×(23±5℃での確度)/℃ (0℃～18℃, 28℃～50℃)	
電　　　源	9V電池(NEDA1604、JIS006P、またはIEC6F22)	
交流検波方式	PC510	真の実効値方式
	PC500	平均値方式
オートパワーオ	電源投入後から17分後	
安　全　規　格	IEC61010-1 (EN61010-1) 2nd (2001)	
	V/→⊢/Ω・•)))/⊣⊢/Hz	DC・AC 1kVまでにおいてはCATⅡに準拠 DC・AC 600VまでにおいてはCATⅢに準拠
	μA・mA	AC500V・DC300VまでにおいてはCATⅡに準拠
	A	AC500V・DC300VまでにおいてはCATⅡに準拠
E . M . C .	EN55022(1994/A1；1995/ClassB)、EN50082-1 (1992) に準拠	
寸　　　法	製　品　単　体	L169mm×W81mm×H42mm
	ホルスタ装着時	L179mm×W87mm×H55mm
重　　　量	製　品　単　体	320mg
	ホルスタ装着時	460mg
消　費　電　力	約24mW / 約0.18mW (オートパワーオフ時)	
付　属　品	テストリード(TL-82)、ホルスタ(H-50)、取扱説明書、Kタイプ熱電対(K-250PCK) ※PC510	

過電圧カテゴリ

過電圧カテゴリⅠ(CATⅠ)：コンセントから電源変圧器(トランス)等を経由した機器内の二次側電路。

過電圧カテゴリⅡ(CATⅡ)：コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。

過電圧カテゴリⅢ(CATⅢ)：直接分電盤から電気を取り込む機器の一次側および分岐部からコンセントまでの電路。

過電圧カテゴリⅣ(CATⅣ)：引込み線から分電盤までの電路。

8-2　測定範囲および確度

確度：±(%rdg + dgt)
rdg(reading)：読み取り値、dgt(digit)：最終桁
温度：23℃±5℃　　　　　　　湿度：75% R.H.以下
PC510のACV、ACA確度は各レンジの5%〜100%での規格
クレストファクタ：<3:1(フルスケール時)、<6:1(ハーフスケール時)

直流電圧DCV ⎓

レンジ	確　度
50.00 mV	0.12%rdg + 2 dgt
500.0 mV	0.06%rdg + 2 dgt
5.000V, 50.00V, 500.0V, 1000V	0.08%rdg + 2 dgt

NMRR：60dB以上 (50/60Hz)
CMRR：120dB以上 (DC, 50/60Hz, アンバランス抵抗＝1kΩ)
入力抵抗：10MΩ, 公称16pF (50mV & 500mV：公称44pF)

交流電圧ACV〜

レンジ	確　度
50Hz － 60Hz	
50.00mV, 500.0mV, 5.000V, 50.00V, 500.0V, 1000V	0.5%rdg + 3 dgt
40Hz － 500Hz	
50.00mV, 500.0mV	0.8%rdg + 3 dgt
5.000V, 50.00V, 500.0V	1.0%rdg + 4dgt
1000V	1.2%rdg + 4dgt
20kHz以下	
50.00mV, 500.0mV	0.5dB**
5.000V, 50.00V, 500.0V	3dB**
1000V	Unspec'd

CMRR：60dB以上 (DC〜60Hz, アンバランス抵抗＝1kΩ)
入力抵抗：10MΩ, 公称16pF (50mV & 500mVレンジ：公称44pF)
**レンジの30%〜100%での規格

直流電流DCA⎓

レンジ	確　度	負担電圧
500.0 μA	0.2%rdg + 4dgt	0.15mV/ μA
5000 μA		0.15mV/ μA
50.00mA		3.3mV/mA
500.0mA		3.3mV/mA
5.000A		0.03V/A
10.00A*		0.03V/A

*10A測定は連続測定可能。

交流電流ACA～

レンジ	確　度	負担電圧
50Hz － 60Hz		
500.0 μA	0.6%rdg +3dgt	0.15mV/ μA
5000 μA		0.15mV/ μA
50.00mA		3.3mV/mA
500.0mA	1.0%rdg +3dgt	3.3mV/mA
5.000A	0.6%rdg +3dgt	0.03V/A
10.00A*		0.03V/A
40Hz － 1kHz		
500.0 μA	0.8%rdg +4dgt	0.15mV/ μA
5000 μA		0.15mV/ μA
50.00mA		3.3mV/mA
500.0mA	1.0%rdg +4dgt	3.3mV/mA
5.000A		0.03V/A
10.00A*		0.03V/A

*10A測定は連続測定可能。

抵抗Ω

レンジ	確　度
50.00Ω	0.4%rdg + 6dgt
500.0Ω	0.2%rdg + 3dgt
5.000kΩ, 50.00kΩ, 500.0kΩ	0.2%rdg + 2dgt
5.000MΩ	1.0%rdg + 3dgt
50.00MΩ	1.5%rdg + 5dgt

開放電圧：<1.3V（50Ω,500Ωレンジ：<3V）

温度Temp（℃ & ˚F）：PC510

レンジ	確　度*
−50℃ 〜 1000℃	0.3%rdg + 3dgt

*K type 熱電対レンジにおいての確度。K type 熱電対の確度は含まず。

周波数Hz

ファンクション	感　度*	レンジ
mV	300mV	10Hz - 125kHz
5V	2V	10Hz - 125kHz
50V	20V	10Hz - 20kHz
500V	80V	10Hz - 1kHz
1000V	300V	10Hz - 1kHz
Ω, •))), ⊣⊢, ▶|	300mV	10Hz - 125kHz
μA, mA, A	10%F.S.	10Hz - 125kHz

確度：0.01%rdg+ 2dgt　　*正弦波の実効値により規定

容量⊣⊢

レンジ	確　度*
50.00nF	0.8%rdg + 3dgt
500.0nF	0.8%rdg + 3dgt
5.000 μF	1.0%rdg + 3dgt
50.00 μF	2.0%rdg + 3dgt
500.0 μF	3.5%rdg + 5dgt
9999 μF	5.0%rdg + 5dgt

* フィルムコンデンサまたは同等以上の漏れ電流が少ないものについての確度。

ダイオード→⊢

レンジ	確　度	測定電流	開放電圧
5.000V	1%rdg +1dgt	約0.8mA	< 3.5 V

導　通•)))

スレッショルドレベル : 20Ω～120Ω.
応答時間 : < 100 μs

最大値・最小値測定（CAPTUREモード）

確度：（測定ファンクションの23℃±5℃での確度）±150dgt
サンプリング時間：< 5ms

確度計算方法

例）直流電圧測定（DC mV）

真　　　値　：100.0 [mV]
レンジ確度　：500 [mV]レンジ…±（0.06%rdg+2dgt）
誤　　　差　：±（100.0 [mV]×0.06%rdg +2dgt）≒±0.3 [mV]
計　算　式　：100.0 [mV]±（100.0 [mV]×0.06%rdg＋2dgt）
表　示　値　：099.7 [mV]～100.3 [mV] の範囲内
※500.0 [mV]レンジにおける2 [dgt]とは、0.2mVに相当します。

※：トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、また無線機など強電界の発生している近くでは正常な測定ができない場合があります。

ここに掲載した製品の仕様や外観は改良等の理由により、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。

sanwa

保証書

ご氏名

様

ご住所　□□□-□□□□

TEL

保証期間

ご購入日　　年　　月より３年間

型　名	PC500/PC510
製造No.	

この製品は厳密なる品質管理を経てお届けするものです。
本保証書は所定項目をご記入の上保管していただき、アフターサービスの際ご提出ください。
※本保証書は再発行はいたしませんので大切に保管してください。

三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4･電波ビル
郵便番号=101-0021･電話=東京(03)3253−4871(代)

保証規定

保証期間中に正常な使用状態のもとで、万一故障が発生した場合には無償で修理いたします。但し下記事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。

記

1. 取扱説明書と異なる不適当な取扱いまたは使用による故障
2. 当社サービスマン以外による不当な修理や改造に起因する故障
3. 火災水害などの天災を始め故障の原因が本計器以外の事由による故障
4. 電池の消耗による不動作
5. お買上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
6. 本保証書は日本国内において有効です。
   This warranty is valid only within Japan.

年　月　日	故障内容をご記入ください。

※無償の認定は当社において、行わせていただきます。

sanwa

三和電気計器株式会社
本社=東京都千代田区外神田2-4-4･電波ビル
郵便番号=101-0021･電話=東京(03)3253－4871(代)
大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2－7－2
郵便番号=556-0003･電話=大阪(06)6631－7361(代)

⑤ 07.02 Ⓑ